

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/017134

International filing date: 16 September 2005 (16.09.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-271764
Filing date: 17 September 2004 (17.09.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 October 2005 (20.10.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

26.09.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 9 月 1 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 2 7 1 7 6 4
Application Number:

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

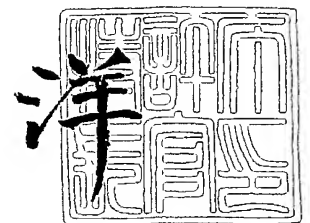
J P 2 0 0 4 - 2 7 1 7 6 4

出 願 人 中部日本電気ソフトウェア株式会社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 7 月 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 10801332
【提出日】 平成16年 9月17日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G06T 7/00
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県日進市米野木町南山 5 0 0 番地 2 0 中部日本電気ソフトウェア株式会社内
 【氏名】 堀場 裕司
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県日進市米野木町南山 5 0 0 番地 2 0 中部日本電気ソフトウェア株式会社内
 【氏名】 近藤 昌紀
【特許出願人】
 【識別番号】 000213301
 【氏名又は名称】 中部日本電気ソフトウェア株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100065385
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 山下 穰平
 【電話番号】 03-3431-1831
【選任した代理人】
 【識別番号】 100122921
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 志村 博
 【電話番号】 03-3431-1831
【選任した代理人】
 【識別番号】 100130029
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 永井 道雄
 【電話番号】 03-3431-1831
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 010700
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0402159

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

図形を読み取り認識して出力する図形読み取り装置であって、
 カラー画像を入力する画像入力手段と、
 カラー画像に含まれる主要色を抽出し、カラー画像から抽出された主要色毎の主要色画像に分解する主要色抽出手段と、
 抽出された 3 次元空間上の主要色の各点を、変換式により平面へと投影する投影手段と

、
 2 次元空間に投影された主要色間の距離の特長により、組み合わせる必要のない組み合わせを除去する候補絞り込み手段と、

絞り込まれた候補から画像を組み合わせる画像領域候補を作成する組合せ生成手段とを備えることを特徴とする図形読み取り装置。

【請求項 2】

前記投影手段は、抽出された 3 次元空間上の主要色の各点を、投影手法を用いて以下の変換式により $(R, G, B) = (1, 1, 1)$ の方向から $R + G + B = 0$ の平面へと投影することを特徴とする請求項 1 記載の図形読み取り装置。

【数 1】

$$\begin{pmatrix} x & y & z & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x' & y' & z' & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos(-\frac{\pi}{4}) & 0 & -\sin(-\frac{\pi}{4}) & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin(-\frac{\pi}{4}) & 0 & \cos(-\frac{\pi}{4}) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\theta_1 & \sin\theta_1 & 0 \\ 0 & -\sin\theta_1 & \cos\theta_1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\cos\theta_1 = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}, \sin\theta_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

【請求項 3】

前記投影手段は、光源の特徴により $(R, G, B) = (1, 1, 1)$ 以外の方向の色情報の変化の方向に垂直な投影面を求め、その平面に投影することを特徴とする請求項 1 記載の図形読み取り装置。

【請求項 4】

前記候補絞り込み手段は、求めた投影面上での各主要色の点同士の距離を比較し、この距離が予め決められた閾値の範囲内である場合、その主要色同士の組合せを有効なものとし、この距離が閾値の範囲外であった場合、その組合せは無効とすることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の図形読み取り装置。

【請求項 5】

図形を読み取り認識して出力する図形読み取り方法であって、
 カラー画像を入力する画像入力ステップと、
 カラー画像に含まれる主要色を抽出し、カラー画像から抽出された主要色毎の主要色画像に分解する主要色抽出ステップと、

抽出された 3 次元空間上の主要色の各点を、変換式により平面へと投影する投影ステップと、

2 次元空間に投影された主要色間の距離の特長により、組み合わせる必要のない組み合わせを除去する候補絞り込みステップと、

絞り込まれた候補から画像を組み合わせる画像領域候補を作成する組合せ生成ステップとを含むことを特徴とする図形読み取り方法。

【請求項 6】

図形を読み取り認識して出力する図形読み取りを実行するプログラムであって、

カラー画像を入力する画像入力ステップと、
カラー画像に含まれる主要色を抽出し、カラー画像から抽出された主要色毎の主要色画像に分解する主要色抽出ステップと、
抽出された3次元空間上の主要色の各点を、変換式により平面へと投影する投影ステップと、
2次元空間に投影された主要色間の距離の特長により、組み合わせる必要のない組み合わせを除去する候補絞り込みステップと、
絞り込まれた候補から画像を組み合わせる画像領域候補を作成する組合せ生成ステップとをコンピュータに実行させることを特徴とする図形読み取りプログラム。

【書類名】明細書

【発明の名称】図形読み取り装置及び方法並びにそのプログラム

【技術分野】

【0001】

本発明は、カラー画像で示される文字等のパターン認識を行う図形読み取り装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、カラー画像で示される文字等の図形を認識する際に、照明条件等に影響を受けずに、認識する手法が存在した。この手法では、照明条件による影や劣化により塗装面が薄くなった等の影響により、認識対象の図形領域が分離してしまうことに対処するため、対象図形の主要色成分の組み合わせを用いることで対象図形を高精度に認識することを可能にしていた。

【0003】

図5は、従来の図形読み取りにおける照明条件等の影響の除去を図るシステムの一例を示す。この従来の図形読み取りシステムは、画像入力手段と、主要色抽出手段と、組合せ作成手段、図形領域抽出手段、図形認識手段とから構成されている。

【0004】

このような構成を有する従来のシステムはつぎのように動作する。画像入力手段から入力されたカラー画像について、主要色抽出手段が、カラー画像に含まれる色ヒストグラム中の局所的なピーク値に基づいて主要色を抽出し、カラー画像を抽出された主要色毎の主要色画像に分解する。組合せ作成手段は、分解された主要色画像を組み合わせる組合せ画像を生成する。図形領域抽出手段は、主要色画像及び組合せ画像から文字領域候補を抽出する。図形認識手段は、抽出されたすべての文字領域候補に対して文字認識処理を施し、文字認識処理結果の文字認識頻度によって最も良い文字の読み取り結果を得る。

【0005】

また、カラー画像で示される文字等のパターン認識において、RGB色空間で主要色の中から当該主要色との距離がある閾値以下の主要色を選択するパターン認識装置がある（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2003-16444号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来の手法では、対象図形から抽出されるすべての主要色成分の組み合わせを用いていたため、主要色が増加するにつれ処理時間が大幅に増加するという問題があった。

【0007】

すなわち、組合せ画像を生成する際に、効果的な組合せを決定することができなかったため、その後の図形領域抽出手段及び図形認識手段において、余分な候補に対しても処理を行う必要があったので、全体の処理速度を向上させることができていなかった。

【0008】

そこで本発明は、カラー画像による図形認識等において、認識精度を保ったまま、処理速度を大幅に向上させる図形読み取り装置及び方法並びにそのプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述の課題を解決するため、本発明は、図形を読み取り認識して出力する図形読み取り装置であって、カラー画像を入力する画像入力手段と、カラー画像に含まれる主要色を抽出し、カラー画像から抽出された主要色毎の主要色画像に分解する主要色抽出手段と、抽出された3次元空間上の主要色の各点を、変換式により平面へと投影する投影手段と、2

次元空間に投影された主要色間の距離の特長により、組み合わせる必要のない組み合わせを除去する候補絞り込み手段と、絞り込まれた候補から画像を組み合わせる画像領域候補を作成する組合せ生成手段とを備えることを特徴とする。

【0010】

以上の構成によって、余分な候補が生成されず、全体としての処理速度の向上を期待できる。また、照明条件などの影響を除く際に無効な組合せをなくすることができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明による第1の効果は照明条件や劣化により塗装面が薄くなった等の影響を受けるような図形認識処理において、効果的な候補領域の抽出が可能となる。

【0012】

第2の効果は、効果的な候補領域の抽出を行うことによって処理全体の精度を保ったまま高速化できることにある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

次に、本発明の最良の形態について図面を参照して説明する。

【実施例1】

【0014】

図1は、本発明による図形読み取り装置の概略構成とその処理手順を示す。本実施例は、カラー画像を取得することのできるデジタルカメラやスキャナ等の画像入力装置10と、画像入力装置10から入力されたカラー画像を処理可能なプログラム制御により動作するデータ処理装置（コンピュータ）20とから構成されている。

【0015】

図2は、上記図形読み取り装置のハードウェア概略構成を示す。データ処理装置20では、システムバス11にCPU12、ROM13、RAM14が接続され、さらに入出力インターフェース15aを介して、磁気ディスク装置15が接続されている。CPU12は、キャッシュメモリを実装し、命令実行及び演算処理を行う。ROM13にはBIOS (basic input/output system)等がファームウェアとして格納されている。RAM14は、主記憶であり、磁気ディスク装置15から読み出したプログラム及びデータを記憶する。磁気ディスク装置15には、オペレーティングシステム、アプリケーションプログラム等が格納され、本発明を実行するためのプログラム及び画像データ等も格納されている。

【0016】

システムバス11には、入力インターフェース10aを介して画像入力装置10と、表示インターフェース16aを介してディスプレイ16と、出力インターフェース17aを介してプリンタ17とが接続されている。さらにシステムバス11は、通信インターフェース18を介してネットワーク19に接続され、他のサーバーや端末とデータ送受信を行う。

【0017】

データ処理装置20は、制御プログラムにより、主要色成分抽出手段、投影手段、候補絞りこみ手段、組合せ画像生成手段として機能する。これらの手段はそれぞれ概略つぎのように動作する。

【0018】

主要色成分抽出手段は、カラー画像上から主要色成分を抽出する。投影手段は、日照条件などにより分離された領域の色成分が、色の3次元空間上にて分離する方向を推測し、およそその分離した方向に垂直となる平面に対して、各色成分の投影像を生成する。例えばRGB空間でいえば日照条件等による影響の際、およそ $(R, G, B) = (1, 1, 1)$ ベクトルの方向にシフトするという特徴があるため、 $(R, G, B) = (1, 1, 1)$ の方向から、 $R + G + B = 0$ の平面に投影した色成分の投影像を求める。候補絞りこみ手段は、投影された色成分の各点同士を比較し、予め実験によって求められた閾値を用いて、候補の組合せを絞り込む。組合せ画像生成手段は、主要色を決定して絞り込まれた候補

から組合せ画像を生成する。

【0019】

次に図1のフローチャートを参照して本実施例の動作について説明する。まず、画像入力装置10から入力された画像は、カラー画像としてデータ処理装置20に入力される（ステップS1）。データ処理装置20内では、入力されたカラー画像に対して、主要色成分抽出手段により色情報に含まれる色ヒストグラム中の局所的なピーク値に基づいて主要色を抽出し、カラー画像を抽出された主要色毎の主要色画像に分解する（ステップS2）。次にステップS2にて抽出された3次元空間上の主要色の各点を、以下の変換式により、図3に示すように（R, G, B）=（1, 1, 1）の方向からR+G+B=0の平面へと投影する（ステップS3）。

【0020】

【数2】

$$\begin{pmatrix} x & y & z & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x' & y' & z' & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos(-\frac{\pi}{4}) & 0 & -\sin(-\frac{\pi}{4}) & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin(-\frac{\pi}{4}) & 0 & \cos(-\frac{\pi}{4}) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\theta_1 & \sin\theta_1 & 0 \\ 0 & -\sin\theta_1 & \cos\theta_1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\cos\theta_1 = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}, \sin\theta_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

上記式で、右辺の（x' y' z' 1）は変換前の座標を表し、左辺の（x y z 1）は変換後の座標を表す。

【0021】

さらに、ステップS3にて求めた投影面上での各主要色の点同士の距離を比較し、この距離が予め実験によって求められた閾値の範囲内である場合、その主要色同士の組合せを有効なものとする。この距離が閾値の範囲外であった場合、その組合せは無効とする（ステップS4）。これにより、画像領域の候補の組み合わせが決定される（ステップS5, S6）。ついで、決定された画像領域に対して、抽出目的以外の部分を除くノイズ除去処理を行う（ステップS7）。最後に、図形認識処理により目的の対象物を認識する（ステップS8）。

【0022】

次に、実施例1の効果について説明する。本実施例では、組合せ画像の決定の際に、意味のない余分な組合せを除去し、照明条件や劣化により塗装面が薄くなった等の影響により分離された文字領域などの有効な領域のみを組み合わせることが可能となるため、候補領域の数を減らすことが可能となる。このため、それ以降の、ノイズ除去処理、認識処理において、認識精度を保ったまま処理速度を向上させることが期待できる。

【0023】

また、本実施例では、意味のない余分な組合せが除去されているため、最終的に余分な結果が出力されなくなり、最終結果の選別処理にも効果がある。

【実施例2】

【0024】

次に本発明の実施例2について説明する。本実施例による図形読み取り装置の概略構成とその装置内の処理手順は、図1に示す実施例1と同様である。

【0025】

本実施例では、上記実施例1に対し、投影手段の投影機能が異なる。まず主要色成分抽出手段が、カラー画像上から主要色成分を抽出する。投影手段は、対象画像に対して、特定の光源などを当てた場合などにおいても、その光源の色の示す方向から、その方向に垂

直な平面に対して投影像を生成する。候補絞りこみ手段は、投影された色成分の各点同士を比較し、予め実験によって求められた閾値を用いて、候補の組合せを絞り込む。組合せ画像生成手段は、主要色を決定して絞り込まれた候補から組合せ画像を生成する。

【0026】

次に図1のフローチャートを参照して本実施例の動作について説明する。まず、画像入力装置10から入力された画像は、カラー画像としてデータ処理装置20に入力される（ステップS1）。データ処理装置20内では、入力されたカラー画像に対して、主要色成分抽出手段により色情報に含まれる色ヒストグラム中の局所的なピーク値に基づいて主要色を抽出し、カラー画像を抽出された主要色毎の主要色画像に分解する（ステップS2）。

【0027】

次にステップS2にて抽出された3次元空間上の主要色の各点を平面に投影するが、カラー光源など特定の光源による影響を受けた対象物は、光源の特徴により（R, G, B）=（1, 1, 1）以外の特定の方向にも色情報に変化することが考えられる。その変化の特徴により、投影面（変化の方向に垂直）を求め、その平面に投影する（ステップS3）。さらに、ステップS3にて求めた投影面上での各主要色の点同士の距離を比較し、この距離が予め実験によって求められた閾値の範囲内である場合、その主要色同士の組合せを有効なものとする。この距離が閾値の範囲外であった場合、その組合せは無効とする（ステップS4）。これにより、画像領域の候補の組み合わせが決定される（ステップS5, S6）。ついで、決定された画像領域に対して、抽出目的以外の部分を除くノイズ除去処理を行う（ステップS7）。最後に、図形認識処理により目的の対象物を認識する（ステップ8）。

【0028】

本実施例では、カラー光源など特定の光源による影響を受けた対象物に対し、その光源の色の示す方向から、その方向に垂直な平面に対して投影像を生成できる。

【実施例3】

【0029】

次に本発明の実施例3について説明する。本実施例は、実施例1の投影手段と実施例2の投影手段とを選択して実行できる。図4は、本実施例による図形読み取り装置の概略構成とその処理手順を示す。

【0030】

データ処理装置20は、制御プログラムにより、主要色成分抽出手段、投影手段A（実施例1の投影手段）又は投影手段B（実施例2の投影手段）、候補絞りこみ手段、組合せ画像生成手段として機能する。本実施例では、投影手段Aもしくは投影手段Bを用いて投影した各主要色成分の各点間の距離を用いて組合せを行うことで候補領域を生成する。

【0031】

まず主要色成分抽出手段14によりカラー画像上から主要色成分を抽出する。投影手段Aもしくは投影手段Bにより3次元空間から2次元空間に投影された主要色成分の各距離を予め実験によって求められた閾値により判定して絞り込み、主要色成分の複数パターンの組合せ画像（2つの組み合わせ、3つの組み合わせ、n個の組み合わせ）を生成する。

【0032】

次に図4のフローチャートを参照して本実施例の動作について説明する。まず、画像入力装置10から入力された画像は、カラー画像としてデータ処理装置20に入力される（ステップS11）。データ処理装置20内では、入力されたカラー画像に対して、主要色成分抽出手段により色情報に含まれる色ヒストグラム中の局所的なピーク値に基づいて主要色を抽出し、カラー画像を抽出された主要色毎の主要色画像に分解する（ステップS12）。

【0033】

次にステップS2にて抽出された3次元空間上の主要色の各点を、投影手段Aもしくは投影手段Bを用いて平面に投影する（ステップS13又はS14）。さらに、ステップS

13又はS14にて求めた投影面上での各主要色のn個の点同士(2つの組み合わせ、3つの組み合わせ、n個の組み合わせ)の距離を比較し、この距離が予め実験によって求められた閾値の範囲内である場合、その主要色同士の組合せを有効なものとする。この距離が閾値の範囲外であった場合、その組合せは無効とする(ステップS15)。これにより、画像領域の候補の組み合わせが決定される(ステップS16、S17)。ついで、決定された画像領域に対して、抽出目的以外の部分を除くノイズ除去処理を行う(ステップS18)。最後に、図形認識処理により目的の対象物を認識する(ステップS19)。

【0034】

次に、実施例3の効果について説明する。本実施例では、複数パターンの組合せを用いることで、対象領域が複数の領域に分割した場合にも対応できるが、複数パターンを組み合わせることでより処理時間に負荷がかかる。しかしながらこのような状況下においても組合せ画像の決定の際に、意味のない余分な組合せを除去し、照明条件や劣化により塗装面が薄くなった等の影響より複数の領域に分離された文字領域などの有効な領域のみを組み合わせることが可能となるため、候補領域の数を減らすことが可能となる。このため、それ以降の、ノイズ除去処理、認識処理において、認識精度を保ったまま処理速度を向上させることが期待できる。

【産業上の利用可能性】

【0035】

本発明による図形読み取り装置は、カラー画像を利用した認識処理において、照明条件等の影響を受けるなど、色成分の組み合わせの処理が必要となった場合になどの用途に適用できる。また、対象物が複数の色領域を持った物体の認識にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明による図形読み取り装置の概略構成とその処理手順を示す図である。

【図2】図形読み取り装置のハードウェア概略構成を示す図である。

【図3】色の3次元空間から平面への投影を示す図である。

【図4】実施例3による図形読み取り装置の概略構成とその処理手順を示す図である。

。

【図5】従来の図形読み取りシステムの一例を示す図である。

【符号の説明】

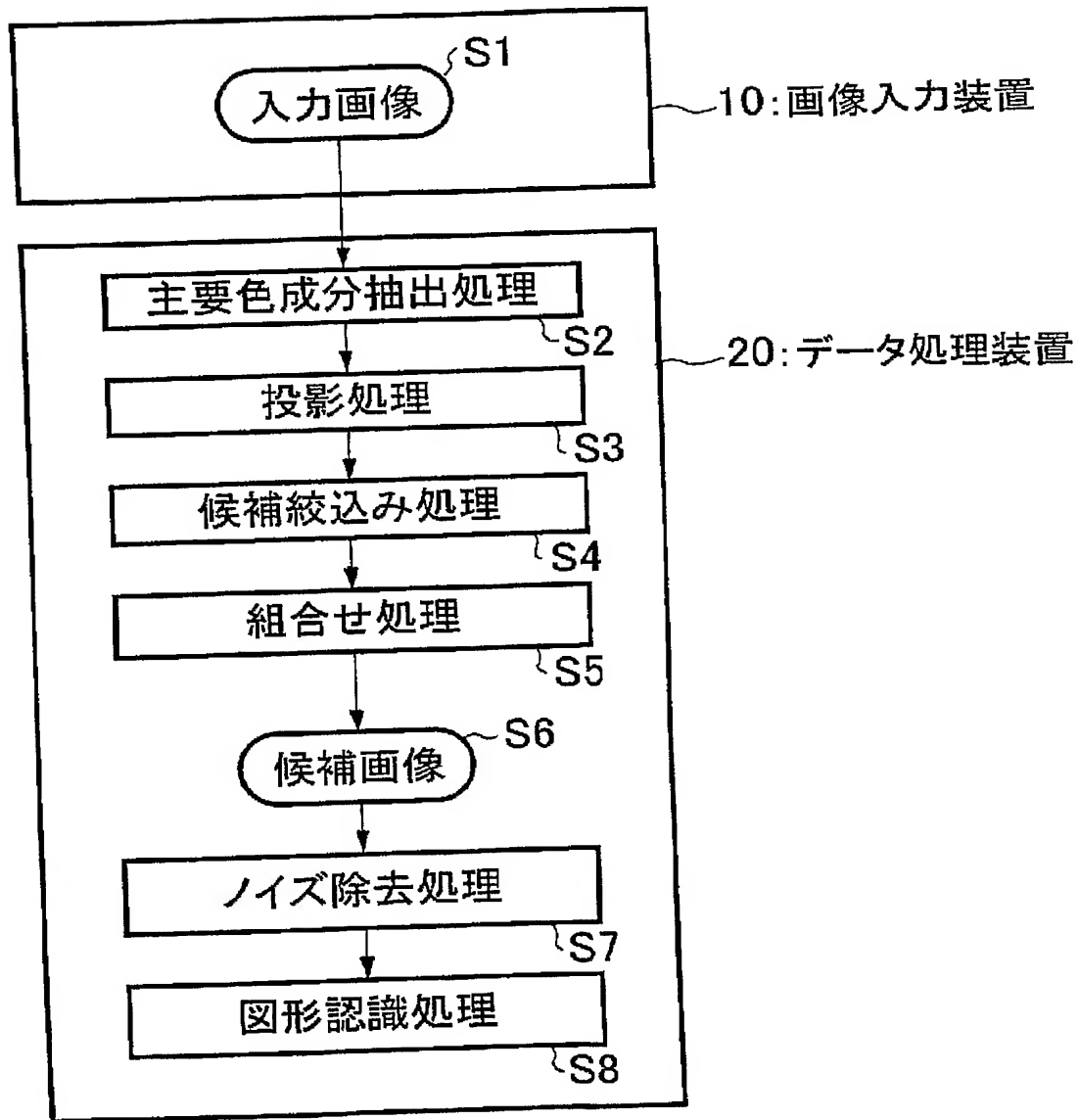
【0037】

10 画像入力装置

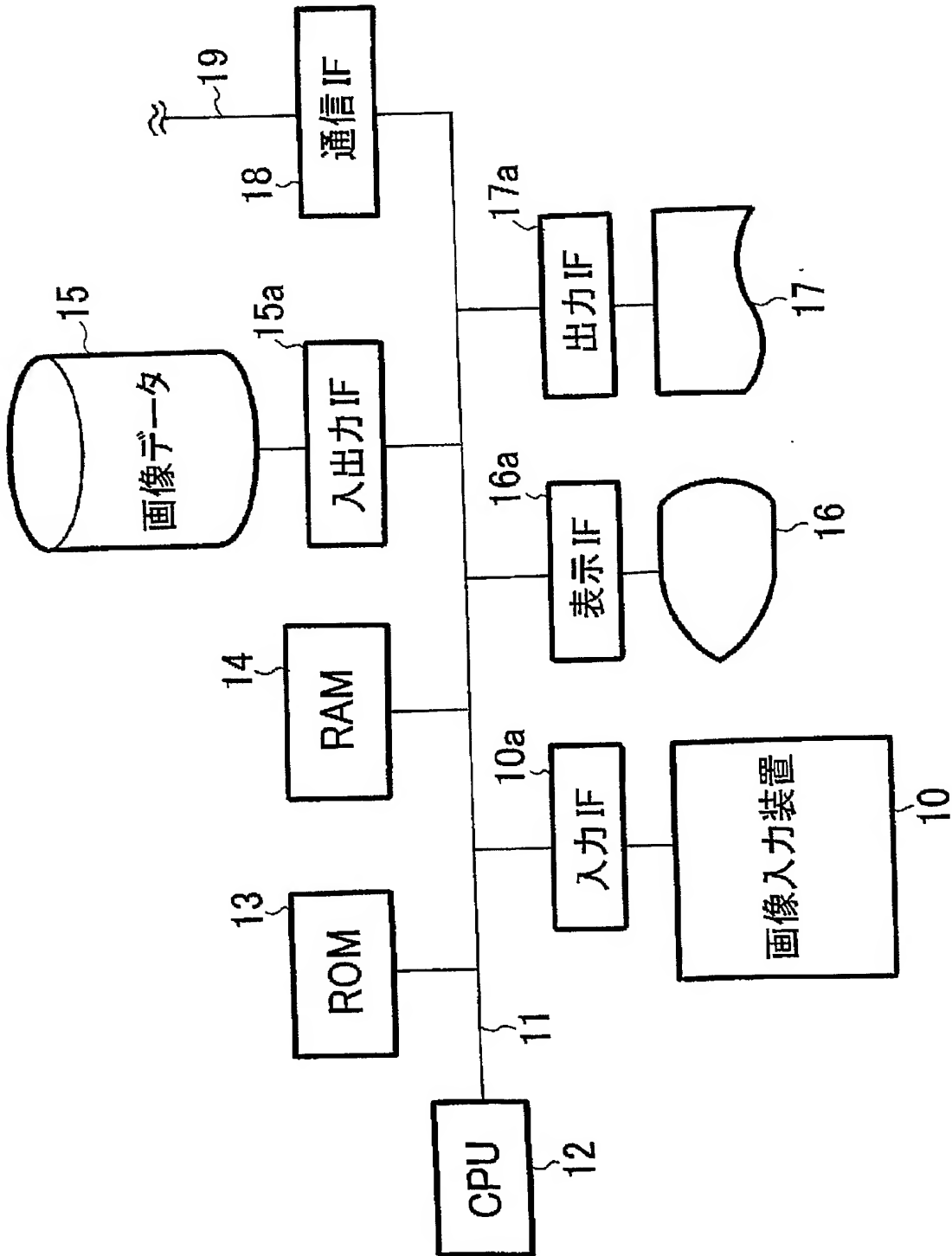
20 データ処理装置

【書類名】 図面

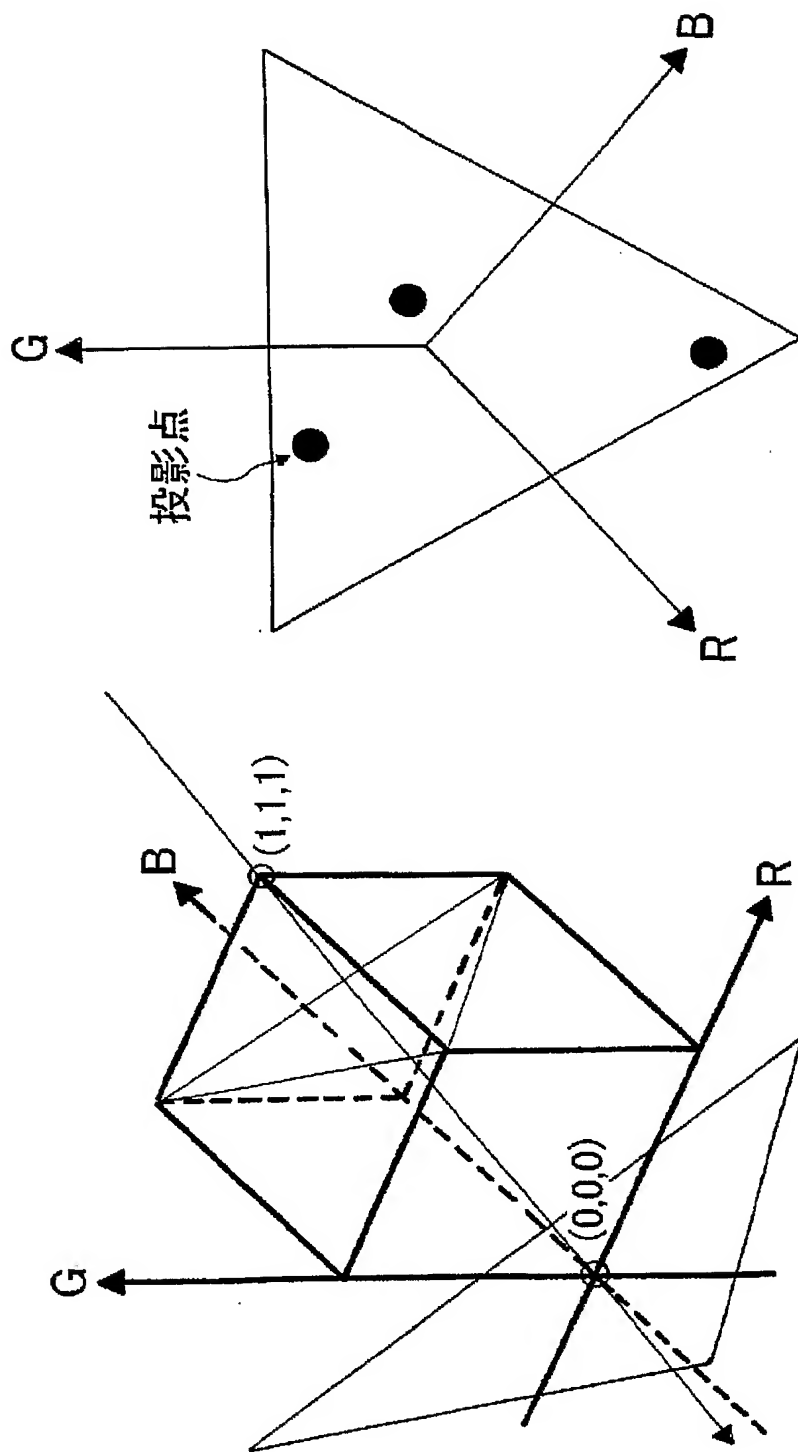
【図 1】



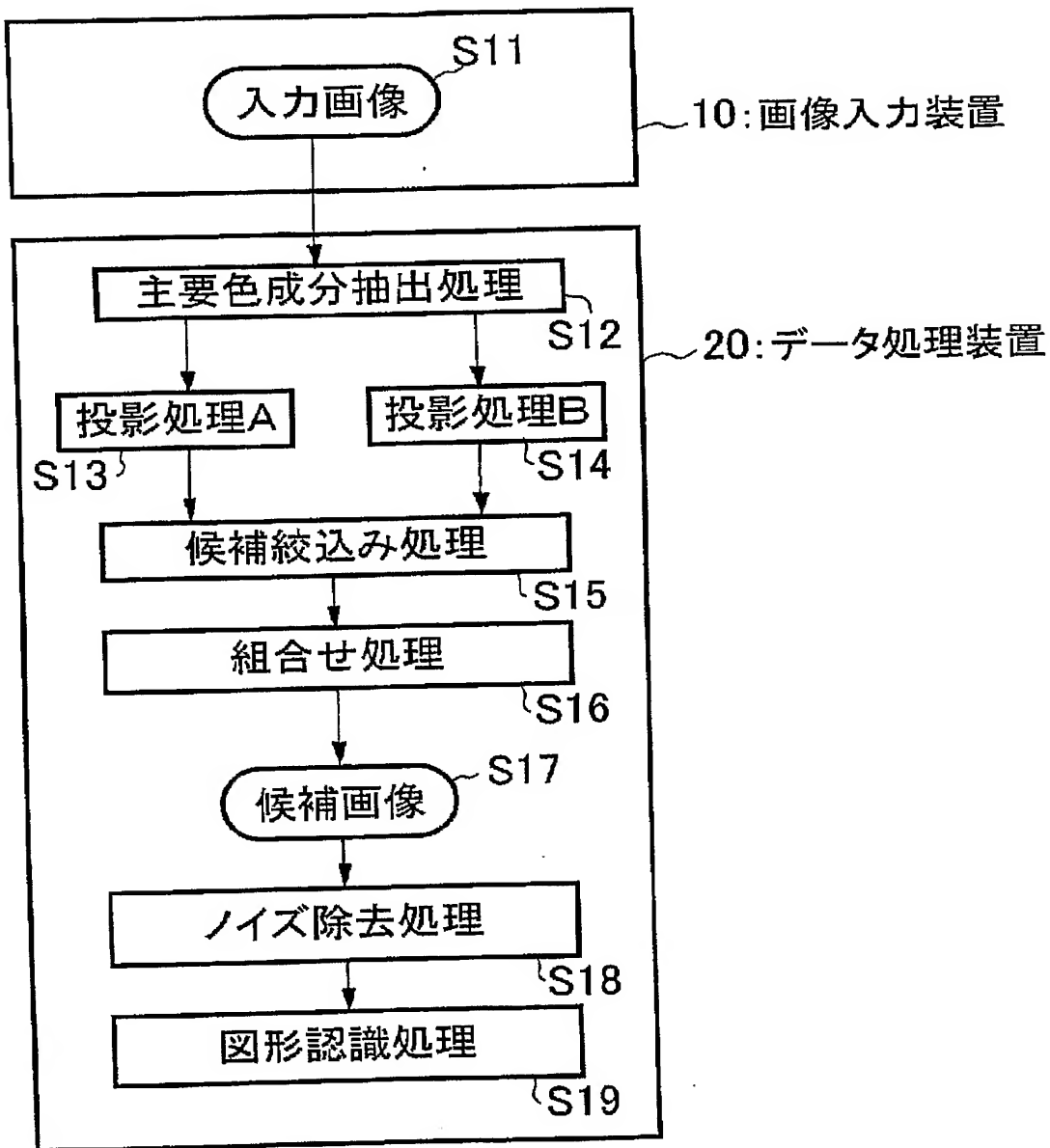
【図 2】



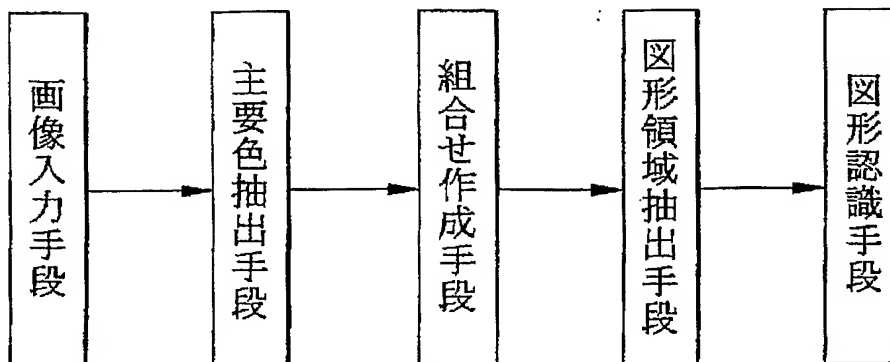
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カラー画像による図形認識において、認識精度を保ちつつ処理速度を向上させる図形読み取り装置を提供する。

【解決手段】 カラー画像を入力する画像入力装置（10）と、入力されたカラー画像を処理するデータ処理装置（20）を備え、カラー画像に含まれる主要色を抽出し、カラー画像から抽出された主要色毎の主要色画像に分解する主要色抽出機能（S1）と、抽出された3次元空間上の主要色の各点を、変換式により平面へと投影する投影機能（S3）と、2次元空間に投影された主要色間の距離の特長により、組み合わせる必要のない組み合わせを除去する候補絞り込み機能（S4）と、絞り込まれた候補から画像を組み合わせる画像領域候補を作成する組合せ生成機能（S5）とを有する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 4 - 2 7 1 7 6 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 1 3 3 0 1]

1. 変更年月日

1 9 9 4 年 1 0 月 3 日

[変更理由]

住所変更

住 所

愛知県日進市米野木町南山 5 0 0 番地 2 0

氏 名

中部日本電気ソフトウェア株式会社